

УДК 613.648

АНАЛІЗ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ЛЕП НВН НА ПРАЦІВНИКІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СФЕРИ

К.А. МІРОШНИК*, Г.В. ОМЕЛЯНЕНКО²

¹ *магістрант кафедри передачі електричної енергії, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *доцент кафедри передачі електричної енергії, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

**email: miroshnik.kostya@meta.ua*

Бурхливий розвиток енергетики, що супроводжувався пуском нових потужних електростанцій та збільшенням протяжності ліній електропередачі (ЛЕП), створив новий штучний фактор навколишнього середовища – електромагнітні поля промислової частоти (ЕМП ПЧ). З введенням в дію ЛЕП надвисокої напруги в їх робочих зонах, поблизу відкритих розподільних пристроїв (ВРП) та на підстанціях (ПС) створюються настільки інтенсивні ЕМП ПЧ, що навіть при невеликих експозиціях вони можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючого персоналу.

Одними з перших дослідження впливу на людину ЕМП ПЧ були проведені радянськими вченими в середині 60-х років 20-го сторіччя. При вивченні стану здоров'я осіб, що піддавалися виробничим впливу ЕМП ПЧ при обслуговуванні ПС та повітряних ЛЕП напругою понад 220 кВ, вперше були відзначені зміни стану здоров'я. Так, у персоналу, обслуговуючого підстанції напругою 500 кВ, відзначалася наявність скарг неврологічного характеру (головний біль, підвищена дратівливість, стомлюваність, млявість, сонливість), а також порушення діяльності серцево-судинної системи і шлунково-кишкового тракту. Зазначені скарги супроводжувалися функціональними змінами нервової і серцево-судинної систем та зміною складу периферичної крові.

В літературі останніх 15 років [1,3] велика увага приділяється новому аспекту проблеми – канцерогенному впливу ЕМП ПЧ. При епідеміологічних дослідженнях виробничих контингентів приблизно в 50 % робіт виявлено збільшення ризику розвитку лейкемії і пухлини мозку у персоналу, обслуговуючого електроустановки (ЕУ), генеруючі ЕМП ПЧ. Та при оцінці ризику розвитку лейкемій у населення, що мешкає поблизу ЛЕП та інших ЕУ, що створюють підвищені в рівні МП ПЧ, лише у 20 % робіт відзначено підвищення ризику розвитку лейкемії. У зв'язку з зазначеним питання про можливий канцерогенний вплив ЕМП ПЧ на людину залишається відкритим.

Згідно сучасним уявленням, основну небезпеку ЕМП ПЧ для організму представляє вплив наведеного електричного струму на збудливі структури (нервова, м'язова тканина). Ступінь впливу визначає щільність наведеного в тілі вихрового струму. При цьому для електричних полів (ЕП) розглянутого діапазону частот характерно слабе проникнення в тіло людини, для магнітних полів (МП) організм не є перешкодою і вони повністю пронизують його.

Щільності наведеного струму (j) може бути розрахована за формулами:

для ЕП – $j = \kappa * f * E$, де f – частота; E – напруженість ЕП; κ – коефіцієнт, що розрізняються для різних тканин;

для МП – $j = \pi * R * \sigma * f * B$, де B – магнітна індукція; σ – провідність тканини; R – радіус біооб'єкту.

Залежність біоефектів від щільності наведених ЕП та МП ПЧ (таблиця 1) покладена в основу розроблених за завданням ВООЗ міжнародних тимчасових рекомендацій з ПДУ ЕП та МП ПЧ 50/60 Гц (ICNIRP, 1994).

Таблиця 1 – Вплив електромагнітних полів ЛЕП на людину від щільності прохідного струму.

Щільність струму, мА/м ²	Ефекти впливу
1 – 10	Мінімальні ефекти, що не представляють небезпеки для людини
10 – 100	Виражені ефекти – зорові і з боку нервової системи
100 – 1000	Стимуляція збудливих структур, можливо несприятливий вплив на здоров'я
> 1000	Можливі екстрасистолія, фібриляція шлуночків серця (гостре ураження)

Останніми дослідженнями [4] встановлено, що серед робітників, які обслуговують ВРП і ЛЕП, значно частіше виявляються неврастенічні синдроми та вегетативні дисфункції. Частота виявлення та ступінь визначеності цих порушень чітко корелюють з напруженістю ЕМП ПЧ і тривалістю його впливу. Навіть короткочасне перебування в зоні дії ЕМП ПЧ напруженістю більше 10 кВ/м супроводжується погіршенням самопочуття працюючих. Суб'єктивні розлади з'являються вже на першому році роботи, а частота їх зростає по мірі збільшення стажу роботи в зоні дії ЕМП ПЧ.

Проаналізувавши результати дослідів та спостережень впливу ЕМП на працівників об'єктів електроенергетики можна зробити висновок про наявність певної кореляції між впливом електромагнітних полів, створюваних лініями електропередачі та захворюваністю працівників електроенергетичної сфери. Тому є вкрай необхідним подальше вивчення зазначеного негативного впливу та розробка ефективних засобів захисту від нього.

Список літератури:

1. Авраамов, Ю. С. Защита человека от электромагнитных воздействий / Ю. С. Авраамов, Н. Н. Грачев, А. Д. Шляпин // М.: МГИУ – 2002. – 213 с.
2. Вольфовская, А. М. Электромагнитные поля и человек / А. М. Вольфовская, В. Г. Зубов // М.: 2001. – 187 с.
3. Грачёв, Н. Н. Защита человека от электромагнитных излучений / Н.Н. Грачёв, Л.О. Мырова. – М.: Бином, 2009. – 317 с
4. Potential health effects of exposure to electromagnetic fields – The 9th plenary meeting of SCENIHR on 27 Jan 2015